



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑩ **Offenlegungsschrift**
DE 195 00 653 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 29 C 45/00
B 65 D 65/46
B 65 D 85/52
B 65 D 1/00
A 01 G 9/02

②1 Aktenzeichen: 195 00 653.4
②2 Anmeldetag: 12. 1. 95
④3 Offenlegungstag: 18. 7. 96

DE 195 00 653 A 1

⑦1 Anmelder:
Nürnberger, Christian, Dipl.-Chem., 04425 Taucha,
DE

⑦4 Vertreter:
Borchard, W., Dipl.-Ing. (FH), Pat.-Anw., 04357
Leipzig

⑦2 Erfinder:
Nürnberger, Christian, Dipl.-Chem., 04425 Taucha,
DE; Richter, Christoph, Dr.rer.silv., 01735 Tharandt,
DE; Scheiding, Wolfram, Dipl.-Forst-Ing., 01723
Kesselsdorf, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 06 441 C1
DE 40 40 114 C2
DE-AS 12 41 344

DE 94 01 607 U1
DE 93 16 424 U1
DE 92 17 779 U1
DE 92 11 340 U1
DE 91 11 838 U1
DE 90 12 269 U1
DE 90 06 921 U1
DE 88 09 045 U1
DE 37 12 029
EP 05 25 849 A1
EP 02 76 763 A2

⑤4 Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines durch Verrottung oder Verdauung abbaubaren Behälters
sowie dergleichen Behälter

⑤7 Die Erfindung bezweckt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines zur Verdauung oder zur Verrottung geeigneten Behälters, welcher als Pflanzbehälter verrottbar beziehungsweise von Nutztieren gefressen und verdaut werden kann.
Erfindungsgemäß ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, daß durch Mischen eine bildsame, durch Spritzguß verarbeitbare Formmasse hergestellt wird, bestehend aus einem Gemisch von 25 bis 50% tierischen und/oder pflanzlichen Fasern, von 10 bis 20% üblichen Füllstoffen, Pigmenten oder Wirkstoffen sowie von 50 bis 75% einer wäßrigen Alkalisilikatlösung, welche durch Spritzgießen geformt und durch Beaufschlagung mit sauren Gasen oder Aerosolen aus organischen oder anorganischen Säuren beziehungsweise Anhydriten unter chemischer Umsetzung der Alkalisilikatlösung zu amorpher Kieselsäure ausgehärtet und nachfolgend konditioniert wird.
Das Anwendungsgebiet betrifft Behälter, insbesondere in Form eines Pflanzbehälters für die Unterbringung von lebenden Pflanzen und Sämereien sowie für die Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken für Tiere.

DE 195 00 653 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Die Erfindung betrifft die Herstellung eines durch Verrottung oder Verdauung abbaubaren Behälters, insbesondere eines Behälters in Form eines Pflanzbehälters für die Unterbringung von lebenden Pflanzen und Sämereien beziehungsweise eines Behälters für die Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken für Tiere, auf der Grundlage eines mit Wasserglas versetzten und mit einer reaktionsfähigen Komponente aushärtbaren Gemisches von tierischen und/oder pflanzlichen Fasern, üblichen Füllstoffen, Pigmenten oder Wirkstoffen.

Bisher werden Behälter oder Verpackungen für die Anzucht von Zier- und Nutzpflanzen als auch für die Aufbewahrung von Futtermitteln für Nutztiere mit Rücksicht auf ihre hinreichende Stabilität vornehmlich auf der Grundlage von Kunststoffen, Metallen oder Karton gefertigt. Insbesondere Pflanzcontainer, die einen Wurzelballen aufnehmen, bestehen aus einem feuchtigkeitsbeständigen Plastwerkstoff, welcher über eine längere Dauer eine ausreichende Festigkeit aufweisen soll, um den Wurzelballen zusammenhalten und eine ständige Bewässerung zu ermöglichen. Beim Setzen werden die Pflanzen aus dem Container entnommen; die Kunststoffcontainer müssen in der Regel entsorgt werden. Da die Entsorgung im zunehmenden Maße Schwierigkeiten bereitet, geht die ökologische Akzeptanz von derartigen Verpackungen aus Kunststoff immer mehr verloren. Speziell gilt das gleichermaßen für die Verpackung von Futter für die Aufzucht von Tieren. Derartige Behälter verlangen eine ständige Entsorgung des Verpackungsmaterials und setzen hierzu einen nicht unerheblichen Aufwand voraus.

Versuche, dem entgegenzuwirken, wie die Verwendung von Altpapierpreßlingen, Torf und anderen verrottbaren Materialien, haben bisher keine ausreichende Bedeutung erlangt, was im allgemeinen mit der geringen Haltbarkeitsdauer und den wesentlich geringeren Festigkeitswerten der verrottbaren Pflanzenanzuchtbehälter gegenüber Kunststoffen zusammenhängt. Darüber hinaus ist die tierphysiologische Akzeptanz der bisher bekannten Ersatzstoffe nicht hinreichend genug definierbar, so daß aus diesem Grund eine Verwendung derartiger Behälter zum Verpacken von Futtermitteln nicht angebracht ist.

In der EP 613 905 wurde ein verrottbarer Pflanzentopf auf der Basis von natürlichen, pflanzlichen oder tierischen Fasern beschrieben, welcher aus bis zu 90% Fasern und einem Bindemittel besteht. Als Bindemittel wird eine durch Einwirkung von Enzymen vorbehandelte Kartoffelpülpe verwendet. Gleichzeitig wird in der EP 613 906 ein Formkörper auf der Grundlage von Holz- oder Cellulosefasern in Form einer Faserplatte vorgeschlagen, bei dem als Bindemittel gleichermaßen Kartoffelpülpe verwendet wird. In beiden Fällen besitzen die durch die Klebekraft der Stärke zusammengehaltenen Formkörper nicht die definierbare Haltbarkeitsdauer, die erforderlich ist, wenn sie unter ständiger mechanischer Beanspruchung und gleichzeitiger Feuchtigkeitseinwirkung stehen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Behälter zum Verpacken, zum Transport oder zur Aufbewahrung von fließfähigen Tierfutter vorgesehen sind. Darüber hinaus ist eine Entsorgung der Formkörper ausschließlich durch Verrottung vorgesehen.

Des weiteren ist bekannt, daß bei der Herstellung von Faserplatten aus Holzwerkstoffen unterschiedliche Bindemittel verwendet werden, welche nach dem Grad ih-

rer Aushärtung unterschiedliche Festigkeitseigenschaften aufweisen, die in der Regel die Dauer der Verrottbarkeit dementsprechend beeinflussen. Klebstoffe bei der Herstellung von Faserplatten aus Holz sind beispielsweise härtbare synthetische Leime. In der DE 43 16 901 wurde darüber hinaus die Herstellung von Faserplatten in Form eines Dämmstoffes unter Verwendung von Wasserglas als Bindemittel beschrieben, welches durch eine Heißgasbeaufschlagung mittels Kohlendioxidgas zur Aushärtung gebracht wird. Die Herstellung des Dämmstoffes erfordert zunächst eine vergleichsweise geringe Verdichtung des als Schüttgut vorliegenden Gemisches, welches aus Holzfasern von ein- und mehrjährigen Pflanzen besteht. Diese Fasern bilden eine von Gasen durchströmbare Struktur, bei welcher punktförmige oder kleinflächige Berührungsbereiche ausgebildet sind. Von daher sind diese Formkörper für die Herstellung flüssigkeitsdichter und die Aufbewahrung fließfähiger Produkte nicht geeignet. Bekannt ist außerdem, daß Faserplatten aufgrund des geringen Feuchteinsatzes der Faserwerkstoffe zu einer raschen Aufnahme von Feuchte neigen, was infolge einer ungleichmäßigen Adsorption der Feuchte zu Deformationen und zu Verwerfungen der Formkörper führen kann und gleichermaßen einer langen Lebensdauer entgegensteht. In der Praxis werden deshalb Faserplatten einer aufwendigen Konditionierung unterzogen oder mit einer Feuchtigkeitssperre geschützt, um den Gebrauchswert der Faserplatten zu erhöhen. Besonders haltbare Faserplatten werden durch einen hohen Klebstoffanteil und durch eine nachträgliche Imprägnierung hergestellt. In derart aufwendiger Form hergestellte Faserplatten können nicht ohne weiteres einer Verrottung zugeführt oder durch Verrottung entsorgt werden.

Aus den aufgezeigten Gründen sind die in der DE 43 16 901 beschriebenen Dämmstoffe, wie in der Patentbeschreibung ausgeführt, bestenfalls durch eine weitere Aufarbeitung für eine Verrottung, aber nicht für die Aufbewahrung von fließfähigem Material geeignet. Schließlich sind die vorgeschlagenen Dämmstoffe auf keinen Fall durch Verdauung abbaubar. Zu dieser Thematik werden durch die DE 43 16 901 überdies keinerlei Anregungen unterbreitet.

Durch Verdauung abbaubare Formkörper in Gestalt von Futterpreßlingen werden in der WO 94/19964 beschrieben. Hierbei handelt es sich um Preßlinge, die unter Verwendung eines flüssigen Bindemittels hergestellt werden. Als Bindemittel für einen durch Verdauung abbaubaren Formkörper kommen hauptsächlich Ligninsulfonate, Zucker und Stärke in Betracht, die in das Preßgut verstäubt oder versprüht werden. Sowohl die bei der Papierherstellung aus Sulfitablauge gewonnenen Ligninsulfonate als auch die Stärke oder der Zucker sind leicht in Wasser löslich und seit langem als Bindemittel bekannt. Infolgedessen weisen die daraus hergestellten Formkörper unter Feuchtigkeitseinwirkung eine geringe Haltbarkeit auf, folglich können dergleichen Formkörper nicht selbst für die Verpackung von Mineralfutterblöcken in Frage kommen.

Die Erfindung bezweckt dementsprechend ein Verfahren zur Herstellung eines zur Verdauung oder zur Verrottung geeigneten Behälters, welcher als Pflanzbehälter für die Unterbringung von lebenden Pflanzen und Sämereien verrottbar beziehungsweise bei Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken für Tiere durch Verdauung abbaubar ist oder der, anders ausgedrückt, nicht nur verrottbar ist, sondern auch von Nutztieren gefressen und verdaut werden kann. Die Aufgabe der Erfindung

besteht in einem Verfahren zur Herstellung eines Behälters im wesentlichen aus einem Gemisch von pflanzlichen oder tierischen Fasern und mit Wasserglas, der die für die Tier- oder Pflanzenernährung notwendigen chemischen und physiologischen Eigenschaften bei ausreichender mechanischer Stabilität sowie bei vorgesehener Verrottung über einen bestimmten Zeitraum eine einstellbare Festigkeit aufweist.

Erfindungsgemäß ist das Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters dadurch gekennzeichnet, daß durch Mischen eine bildsame, durch Spritzguß verarbeitbare Formmasse, bestehend aus einem Gemisch bezogen auf Trockengewichtsbasis von 25 bis 50% tierischen und/oder pflanzlichen Fasern, von 10 bis 20% üblichen Füllstoffen, Pigmenten oder Wirkstoffen sowie von 50 bis 75% einer wäßrigen Alkalisilikatlösung, hergestellt wird, welche durch Spritzgießen unter Anwendung von Druck geformt und durch Beaufschlagung mit sauren Gasen oder Aerosolen aus organischen oder anorganischen Säuren beziehungsweise Anhydriten unter chemischer Umsetzung der Alkalisilikatlösung zu amorpher Kieselsäure ausgehärtet und nachfolgend konditioniert wird.

Das vorgeschlagene Verfahren ermöglicht die Herstellung von Behältern mit definierten chemischen, physikalischen, tier- und pflanzenphysiologischen Eigenschaften, die an den jeweiligen Verwendungszweck des Behälters angelegten werden können. Das dem Kunststoffspritzverfahren analoge Herstellungsverfahren schafft die Möglichkeit der Herstellung von Behältern, welche für die üblichen Anwendungen ausreichende Festigkeiten wie vergleichsweise ansonsten gebräuchliche Kunststoffbehälter aufweisen. Die Festigkeitseigenschaften des durch Spritzgießen hergestellten Behälters beruhen weniger, wie beim Spritzgießen von Kunststoffen, auf der Abkühlung der durch Wärmeeinwirkung plastifizierten Spritzgußmasse, sondern zunächst auf der durch die beim Spritzgießen durch den Spritzdruck hervorgerufene Verdichtung der Formmasse und zudem auf einer Aushärtung der Formkörper durch Beaufschlagung mit einer aus einem sauren Gas oder einem sauren Aerosol gebildeten reaktiven Komponente. Beides ist derart einstellbar, daß der hergestellte Behälter flüssigkeitsdicht ist. Dergestalt eignet sich der Behälter sogar für die Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken, die nach dem Gießmasseverfahren direkt im Behälter hergestellt werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung des Verfahrens ist somit auch vorgesehen, daß das Spritzgießen bei Zimmertemperatur durchgeführt wird. Dadurch vereinfacht sich die Herstellung der Behälter gegenüber einem aus Kunststoff hergestellten Behälter wesentlich, indem auf die Aufheizung und Abkühlung der Formmasse verzichtet werden kann.

An erster Stelle beruht die Herstellung der entsprechenden Festigkeit des Behälters darauf, daß die in der Formmasse eingeschlossene Alkalisilikatlösung durch Beaufschlagung mit einem sauren Gas oder einem sauren Aerosol erhärtet und in amorphes Siliziumdioxid umgewandelt wird. Die Reaktion zwischen der Alkalisilikatlösung und der sauren Reaktionskomponente ist für die Herstellung der Stabilität des Behälters von besonderer Wichtigkeit. Die Beaufschlagung der Formteile erfolgt zweckmäßigerweise bereits in der Werkzeugform. Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist demgemäß vorgesehen, daß die Ausfällung der Alkalisilikatlösung bei geöffnetem Werkzeugspalt erfolgt. Nach einer relativ kurzen Beaufschlagungsdauer von

circa 10 Sekunden kann anschließend der Werkzeugspalt vollständig geöffnet und das Formteil aus der Werkzeugform entnommen werden. Der Aushärtungsprozeß kann beschleunigt beziehungsweise die Festigkeit erhöht werden, indem die zur Aushärtung verwendeten Gase oder Aerosole erwärmt werden. Die höchsten Festigkeiten werden in einem Temperaturbereich von 10° bis 150°C erzielt. Die Erwärmung der Gase sollte sich folglich in einem Temperaturbereich befinden, der nicht über die Temperatur von 150° Celsius hinausgeht und wenigstens 15° Celsius beträgt.

Im Rahmen der Erfindung ist weiterhin vorgesehen, daß die aus der Spritzgießmaschine entnommenen Formteile anschließend einer Konditionierung durch Lagerung in einem Trockenregal bei Zimmertemperatur und mehrfachem Luftaustausch über einen Zeitraum von 12 h unterzogen werden. Dadurch werden die Behälter mit einer Endfestigkeit ausgestattet, die der Festigkeit von vergleichbaren Kunststoffbehältern ähnlichen ist und für einen dementsprechenden Einsatz ausgebildet.

Geeignete wasserlösliche Alkalisilikate, die bei der Erfindung verwendet werden können, sind zum Beispiel Natriumsilikat oder Kaliumsilikat, deren wäßrige Lösungen üblicherweise als Wasserglas bezeichnet werden. Das Wasserglas reagiert mit den sauren Gasen oder Aerosolen unter Ausfällung von Kieselsäure. Bei der Ausfällung treten die Moleküle spontan zu höhermolekularen Ketten und Ringen zusammen, so daß die Kieselsäuren ungeordnet aufgebaut, das heißt amorph sind. Auf diese Art und Weise rufen sie im Gegensatz zu den natürlich vorkommenden kristallinen Modifikationen des Siliziumdioxids wie Quarz keine Silikose hervor. Amorphe Kieselsäuren bilden, wie aus experimentellen Langzeituntersuchungen bekannt ist, keine morphologischen Veränderungen der Atmungsorgane hervor. Dergestalt gelten alle amorphen Kieselsäuren als ungiftig. Außerdem ist aus der Tiermedizin die physiologische Wirkung amorpher Kieselsäuren bekannt, die unter anderem blähungsmindernd und entgiftend wirken.

Fernerhin ist deshalb das Verfahren im besonderen in einem breiten Rahmen jeweils in Hinsicht auf den Verwendungszweck der Behälter gezielt in Abhängigkeit von der Art des Wasserglases und der zur Ausfällung verwendeten sauren Reaktionskomponenten variierbar. Das Wasserglas oder die sauren Gase und die verwendeten Fasern sowie Füllstoffe werden jedoch derart geeignet ausgewählt, daß die Verrottbarkeit oder die Verdaubarkeit der Behälter sichergestellt ist.

Im Rahmen der Erfindung ist es demgemäß zweckmäßig, wenn zur Aushärtung der Formkörper saure Gase vorzugsweise in Form von CO₂ oder NO_x beziehungsweise HCl eingesetzt werden. Dies ist besonders dann von Vorteil, wenn ein zur Aufzucht von Pflanzen geeigneter Behälter hergestellt werden soll. In diesem Falle werden zweckmäßigerweise als Trägerwerkstoffe vorzugsweise tierische Fasern, insbesondere Tierhaare, oder Fasern, Späne und Granulate aus nachwachsenden Rohstoffen, insbesondere Holz- und Einjahrespflanzen eingesetzt. Zur Aushärtung wird Kaliwasserglas verwendet, welches durch Beaufschlagung mit einem sauren Gas wie Kohlendioxid zu feinstverteilter amorpher Kieselsäure ausgefällt wird. Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß der Kaliumanteil des Wasserglases durch die chemische Ausfällung pflanzenverfügbar wird. Ein weiterer Vorteil ergibt sich aus der auflockernden und belüftenden Wirkung der Trägermatrix des Behälters und der Anhebung des PH-Wertes des Bodens bei Ver-

rottung des Behälters im Boden. Infolge seiner Festigkeit bietet er dem Wurzelballen über einen längeren Zeitraum Schutz. Die Haltbarkeit des Behälters kann so eingestellt werden, daß zum entsprechenden Zeitpunkt ein ungestörtes Weiterwachsen beziehungsweise Ausbreiten des Wurzelsystems möglich ist.

Anstelle des Einsatzes von sauren Gasen ist des weiteren im Rahmen der Erfindung vorgesehen, daß zur Aushärtung Aerosole der Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure oder Aerosole aus Anhydriden eingesetzt werden.

Ein bevorzugtes Aerosol basiert auf einer Calciumchloridlösung. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn zur Verdauung vorgesehene Behälter unter Verwendung eines tierphysiologisch günstigen Gemisches aus pflanzlichen Fasern, Einjahrespflanzen und Nährstoffen sowie Natronwasserglas hergestellt werden. Die Aushärtung erfolgt dann durch Beaufschlagung mit einem Aerosol einer Calciumchloridlösung. Infolge der Beaufschlagung des Natronwasserglases wird amorphe Kieselsäure gebildet, die durch ihre große Oberfläche keimhemmend wirkt und Infektionen des Verdauungstraktes bei Tieren vorbeugt. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß dieser Behälter nach seinem eigentlichen Verwendungszweck als Verpackung, für die Fütterung von Nutztieren verwendet werden kann. Die in dem Behälter eingeschlossenen Salze helfen den Natriumbedarf von Nutztieren bei der Aufzucht mit zu decken. Wird der Behälter vom Tier nicht aufgenommen, kann er problemlos über eine Kompostierung entsorgt werden.

In zweckmäßiger Ausgestaltung der Erfindung ist des weiteren vorgesehen, daß die Vorrichtung zur Herstellung der Behälter durch eine Spritzgießmaschine gebildet wird, die zum Spritzgießen eine Spritzgußform mit mindesten einer ortsfesten und einer bewegbaren Formteilhälfte aufweist, wobei die Formmasse über einen Einfülltrichter der Spritzgießmaschine und durch eine Plastifiziereinheit einer gegenüber der Spritzgußform angeordneten Spritzdüse zuführbar ist. Bei der Herstellung der Behälter kann infolgedessen auf eine Spritzgießeinrichtung zurückgegriffen werden, die eine weitgehend serienmäßige und deshalb relativ preiswerte Herstellung der Behälter ermöglicht.

Außerdem ist vorgesehen, daß die Plastifiziereinheit der an sich bekannten Spritzgießmaschine ohne Heizung bei Zimmertemperatur betrieben wird. Dadurch vereinfacht sich der Aufbau der Vorrichtung und der Verfahrensablauf, was einer wirtschaftlichen Herstellung der Behälter insgesamt zugute kommt.

Um die Füllung des Spritzwerkzeuges zu verbessern, ist vorgesehen, daß die Spritzdüse einen modifizierten, an die Formmasse angepaßten Durchmesser aufweist. Dieser wird gegenüber einer Spritzdüse für das Verarbeiten von thermoplastischen Kunststoffen vergleichsweise größer ausgeführt. Das bedeutet gleichzeitig eine schnellere Zykluszeit bei der Füllung der Spritzgießform und eine wirtschaftlichere Fahrweise der Spritzgießmaschine.

Ein Behälter für die Aufbewahrung von Pflanzen und die Anzucht von Samen ist dadurch gekennzeichnet, daß dieser spritzgegossen ausgeführt ist und die Form eines Pflanzcontainers aufweist. Auf diese Ausgestaltung ist die Erfindung jedoch nicht beschränkt. Vielmehr sind im Rahmen der Erfindung weitere Ausführungsformen denkbar.

Ein Behälter für die Aufbewahrung von fließfähigem Futter für Tiere ist dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter spritzgegossen und einen runden, ovalen oder

rechteckigen Boden mit nach oben offenen Seitenwänden aufweist, wobei die Seitenwände gegebenenfalls mit Handhabungseinrichtungen versehen sind. Diese können beispielsweise die Form von Griffmulden aufweisen, wodurch die Handhabung der Behälter wesentlich erleichtert wird.

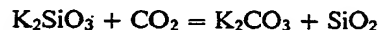
Schließlich ist vorgesehen, daß der Behälter für die Befüllung mit fließfähigem Futter, mindestens für den Zeitraum der Befüllung mit melassiertem Tierfutter, das nachfolgend zu einem Mineralfutterblock erstarrt, flüssigkeitsdicht ausgeführt ist. Damit steht der Behälter für ein weites Anwendungsspektrum zur Verfügung und ist für die unterschiedlichsten Anwendungsfälle verwendbar.

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiel 1

10 kg Holzfaserstoff mit einer Partikellänge von 1—10 mm und einem Feuchteinsatz von 12% werden in einem Horizontalmischer mit 1 kg Dolomitmehl und 70 g Magnesiumoxyd intensiv mindestens 15 Minuten vermengt. Die daraus resultierende Mischung wird mit 15 kg Kaliwasserglas sprühbeleimt und innig zu einer pastösen Formmasse gemischt. Verwendung findet Wasserglas mit der Handelsbezeichnung Kaliwasserglas 28/30.

Die Formmasse wird sogleich von Hand in den Fülltrichter einer Spritzgießmaschine eingegeben. Von dort aus gelangt die Formmasse in den Plastifizierzylinder der Spritzgießmaschine, in dem die Formmasse mittels der sich im dem Zylinderraum drehenden Plastifizierschnecke zusätzlich homogenisiert wird. Das Spritzgießen des Formteils erfolgt durch den in dem Plastifizierzylinder aufgebauten Druck, mit dem die Formmasse durch die modifizierte Spritzdüse in den durch zwei Werkzeughälften des Spritzwerkzeuges eingeschlossenen Formraum eingepreßt wird. Der Formraum ist zur besseren Entgasung gegebenenfalls mit einem Entgasungsspalt versehen. Nach dem Entspannen der Spritzgußform erfolgt die Begasung des Formteils mit einem auf 80°C vorgeheizten Kohlendioxidgas und die Ausfällung der Kieselsäure in Form von amorphem Siliziumdioxid. Dies geschieht nach der Formel



Der aus dem Formkörper entstandene Behälter wird anschließend aus der Spritzgießform entfernt und zur Konditionierung auf einem Trockenregal bei Raumtemperatur 12 Stunden gelagert. Danach ist der fertige Behälter zur Verpackung oder zur Anzucht von Pflanzen nutzbar. Das durch die Ausfällung der Kieselsäure gebildete Kalium in der Beschaffenheit des Kaliumcarbonates bedeutet für die Anzucht von Pflanzen ein wichtiges, für die Regulation der Hydratation bedeutsames Nährelement, das wegen seiner Wasserlöslichkeit leicht zu resorbieren ist. Dadurch stellt der Behälter neben den beigefügten Düngerbestandteilen den bei der Aufzucht von Pflanzen erforderlichen Startdünger in besonders einfacher Weise zur Verfügung.

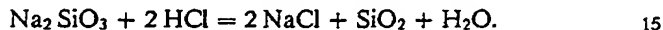
Ausführungsbeispiel 2

In gleicher Weise wie im Beispiel 1 werden 10 kg gehäckselte Ölleinstengel im Horizontalmischer mit 0,5 kg melassiertem Mineralfutter für Milchvieh intensiv

zu einer homogenen Masse vermenget. Die daraus gewonnene Mischung wird mit 12 kg handelsüblichem Natronwasserglas sprühbeimt und so lange vermenget, bis eine spritzgießfähige Formmasse erzielt wird.

In diesem Ausführungsbeispiel findet Wasserglas mit der Handelsbezeichnung Natronwasserglas 37/40 Verwendung.

Die fertige Formmasse wird sogleich in einen Einfülltrichter einer Spritzgießmaschine gefüllt und spritzgegossen. Die Begasung der Formteile erfolgt nach der Öffnung des Werkzeugspaltes in diesem Fall mit einem HCl-Gas. Das Ausfällen der Kieselsäure erfolgt nach der Gleichung



Nach einem Zeitraum von ca. 10 Sekunden ist der Behälter aus der Spritzgußform entnehmbar. Der Behälter, der beispielsweise eine Eimerform mit ausgebildeten Griffmulden aufweist, wird zur Restaushärtung und Nachtrocknung auf einem Trockenregal bei Zimmertemperatur und mehrfachem Luftaustausch gelagert. Nach spätestens 12 Stunden kann der fertig konditionierte Behälter beim Mineralfutterhersteller mit einer flüssigen Mineralfuttermasse befüllt werden. Auch wenn die Erfindung im Zusammenhang mit bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben worden ist, so ist damit nicht beabsichtigt, die Erfindung auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele zu beschränken. Vielmehr erfaßt die Erfindung auch alle Änderungen und äquivalenten Ausführungsformen, soweit sie unter die Patentansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters, insbesondere in Form eines Pflanzbehälters für die Unterbringung von lebenden Pflanzen und Sämereien beziehungsweise für die Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken für Tiere, auf der Grundlage eines mit einer Alkalisilikatlösung versetzten und mit einer reaktionsfähigen Komponente aushärtbaren Gemisches von tierischen oder pflanzlichen Fasern, üblichen Füllstoffen, Pigmenten oder Wirkstoffen, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch Mischen eine bildsame, durch Spritzguß verarbeitbare Formmasse hergestellt wird, bestehend auf Trockengewichtsbasis bezogen aus einem Gemisch von 25 bis 50% tierischen und/oder pflanzlichen Fasern, von 10 bis 20% üblichen Füllstoffen, Pigmenten oder Wirkstoffen sowie von 50 bis 75% einer wäßrigen Alkalisilikatlösung, welche durch Spritzgießen unter Anwendung von Druck geformt und durch Beaufschlagung mit sauren Gasen oder Aerosolen aus organischen oder anorganischen Säuren beziehungsweise Anhydriten unter chemischer Umsetzung der Alkalisilikatlösung zu amorpher Kieselsäure ausgehärtet und nachfolgend konditioniert wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aushärtung saure Gase in Form CO_2 , NO_x oder HCl eingesetzt werden.
3. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aus-

härtung saure Aerosole der Salpetersäure, Schwefelsäure Phosphorsäure, Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, oder Aerosole einer Anhydritlösung eingesetzt werden.

4. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aushärtung ein auf einer Calciumchloridlösung basierendes Aerosol eingesetzt wird.

5. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aushärtung erwärmte Gase oder Aerosole in einem Temperaturbereich verwendet werden, der nicht über die Temperatur von 150° Celsius hinausgeht und wenigstens 15° Celsius beträgt.

6. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die sich anschließende Konditionierung durch Lagerung in einem Trockenregal bei Zimmertemperatur und mehrfachem Luftaustausch bei Zimmertemperatur über einen Zeitraum von 12 h stattfindet.

7. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein zur Verdauung vorgesehener Behälter unter Verwendung eines tierphysiologisch unbedenklichen Gemisches aus pflanzlichen Fasern von Einjahrespflanzen und Nährstoffen sowie Natronwasserglas gebildet wird, welches mittels einer Calciumchloridlösung ausgehärtet wird.

8. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein pflanzenphysiologisch wertvolles Gemisch, insbesondere bestehend aus Tierfasern, Holz- oder Rindenpartikeln, textilen Fasern, Papiergranulat beziehungsweise anderen Granulaten und einem Kaliwasserglas hergestellt und vorzugsweise mit Kohlendioxidgas ausgehärtet wird.

9. Verfahren zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Begasung des Formkörpers in der Spritzgußform und bei geöffnetem Formspalt vorgenommen wird.

10. Vorrichtung zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß besagte durch eine Spritzgießmaschine gebildet wird, die eine Spritzgußform mit mindesten einer ortsfesten und einer bewegbaren Formteilhälfte aufweist, der die Formmasse über eine Plastifiziereinheit und eine Spritzdüse zuführbar ist.

11. Vorrichtung zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Plastifiziereinheit bei Zimmertemperatur und ohne Heizung betrieben wird.

12. Vorrichtung zur Herstellung eines durch Verdauung oder Verrottung abbaubaren Behälters

nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzdüse einen modifizierten Durchmesser aufweist.

13. Behälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der nämliche spritzgegossen ausgeführt ist und einen runden, ovalen oder rechteckigen Boden mit nach oben offenen Seitenwänden aufweist, die gegebenenfalls mit Handhabungseinrichtungen versehen und beispielsweise die Form von Griffmulden ausgeführt sind.

14. Behälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 13, für die Unterbringung von lebenden Pflanzen und Sämereien, dadurch gekennzeichnet, daß derselbe die Form eines Pflanzcontainers aufweist.

15. Behälter nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, für die Aufbewahrung von Mineralfutterblöcken für Tiere, dadurch gekennzeichnet, daß der vorher Genannte mindestens für den Zeitraum der Befüllung mit melassiertem Tierfutter, das nachfolgend zu einem Mineralfutterblock erstarrt, flüssigkeitsdicht ausgeführt ist.

25

30

35

40

45

50

55

60

65